



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV GEODÉZIE

INSTITUTE OF GEODESY

DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

DOCUMENTATION OF BUILDING

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Miroslava Machová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. VLASTIMIL HANZL, CSc.

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3646 Geodézie a kartografie
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3646R003 Geodézie a kartografie (N)
Pracoviště	Ústav geodézie

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Miroslava Machová
Název	Dokumentace stavebního objektu
Vedoucí práce	doc. Ing. Vlastimil Hanzl, CSc.
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

doc. Ing. Radovan Machotka, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Kozák, Z.: Zaměření historické budovy mlýna. Brno. 2010. Diplomová práce. VUT v Brně. Fakulta stavební. Ústav geodézie.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zaměřte geodetickou metodou objekt v obci Vikantice. Měření zpracujte ve formě výkresů půdorysů a řezů. 3D model zpracujte dle pokynů vedoucího práce.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

doc. Ing. Vlastimil Hanzl, CSc.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Predmetom diplomovej práce bolo geodetické zameranie skutočného stavu objektu s historickým významom v obci Vikantice a následne vyhotovenie výkresovej dokumentácie a 3D modelu tohto objektu. Účelom bolo vytvoriť dokumentáciu ktorá bude slúžiť ako pamiatka pre majiteľa objektu. Textová časť práce popisuje záujmovú lokalitu, postupy pri meraní a spracovaní nameraných dát, proces tvorby stavebnej výkresovej dokumentácie a 3D modelu. Celkovým výsledkom práce sú výkresy pôdorysov a rezov v elektronickej aj tlačenej podobe, 3D model v elektronickej podobe a jeho nadhľad vo forme pohľadov v papierovej forme.

KLÍČOVÁ SLOVA

3D model, stavebné výkresy, zameranie skutočného stavu, Vikantice,

ABSTRACT

The subject of diploma thesis is geodetic survey of real state of object with historical meaning in municipality Vikantice and subsequent creation of drawing documentation and 3D model of that building. The purpose was to create documentation that will serve as remembrance for owner of the building. Text part of thesis describes locality, measurement procedures and processing methods, process of creation drawing documentation of building and 3D model. Overall result of thesis include drawings of floor plans and sections in electronical and printed form, 3D model in electronical form and preview of elevations in printed form.

KEYWORDS

3D model, construction drawing, real state documentation, Vikantice

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Miroslava Machová *Dokumentace stavebního objektu*. Brno, 2019. 43 s, 29 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce doc. Ing. Vlastimil Hanzl, CSc.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Dokumentace stavebního objektu* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15. 5. 2019

Bc. Miroslava Machová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Chcela by som sa poďakovať kolegovi Ing. Marekovi Vitulovi a kolegini Ing. Adele Jendryščíkovej za spoluprácu pri meračských prácach, vedúcemu práce pánovi doc. Ing. Vlastimilovi Hanzlovi, CSc. za rady a ochotu pri riešení problémov, majiteľovi objektu pánovi RNDr. Ladislavovi Plánkovi, CSc. za spoluprácu a poskytnutie ubytovania behom meračských prácí. V neposlednom rade tiež rodine a priateľom za pomoc a podporu

V Brně dne 15. 5. 2019

Bc. Miroslava Machová
autor práce

OBSAH

ÚVOD	9
1 LOKALITA	10
1.1 Obec Vikantice	10
1.2 Záujmový objekt	11
2 PRÍPRAVNÉ PRÁCE.....	13
2.1 Rekognoskácia okolia a objektu	13
2.2 Prístroje a pomôcky	14
3 MERAČSKÉ PRÁCE	17
3.1 Budovanie meračskej siete	17
3.2 Meranie podrobných bodov	19
3.2.1 Meranie vodorovných a zvislých konštrukcií	19
3.2.2 Meranie stavebných otvorov	20
3.2.3 Meranie schodiska	21
3.2.4 Meranie klenieb	22
3.2.5 Meranie strešnej konštrukcie	23
3.3. Konštrukčné a kontrolné miery	24
4. SPRACOVATEĽSKÉ PRÁCE	25
4.1 GNSS	25
4.2 Polárna metóda	25
5. GRAFICKÉ SPRACOVANIE	27
5.1. Prípravné práce	27
5.1.1 Zvolené atribúty pre pôdorysy a rezy	28
5.2. Pôdorys	29
5.3 Rezy	30
5.4. Model	31
6. KONTROLA PRESNOSTI	36
6.1. Kontrola presnosti na základe kontrolných mier	36

7. ZÁVER	37
BIBLIOGRAFIE	38
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	40
ZOZNAM OBRÁZKOV	41
ZOZNAM TABULIEK	41
ZOZNAM PRÍLOH	42

ÚVOD

Ako téma diplomovej práce bola zvolená dokumentácia stavebného objektu, ktorý bol dopredu daný vedúcim práce. Ten objekt zvolil po dohode s majiteľom, ktorý si stavbu nechal zamerať z dôvodu zachovania pamiatky pretože pre objekt doteraz neexistovala žiadna zachovalá dokumentácia a objekt bude čoskoro čiastočne odstránený. Nejedná sa o kultúrnu pamiatku a výsledok tejto práce nebude slúžiť ako podklad pre rekonštrukciu ani ako dokumentácia ku konaniu stavebného úradu, preto sa pri vyhotovovaní uprednostňovali požiadavky majiteľa, pre ktorého stavba historickú hodnotu má, pred platnými normami a predpismi.

Úlohou práce bolo vykonať meranie tak, aby na jeho základe bolo možné vytvoriť požadovanú dokumentáciu. Na meranie boli použité klasické geodetické metódy prispôbené požiadavkám majiteľa, stavu objektu a zvolenej forme spracovania. Vzhľadom na rozlohu objektu boli zvolené dva druhy interpretácie výsledkov aby bol splnený rozsah pre diplomovú prácu. Jednou z vybraných foriem bola stavebná dokumentácia, ktorá obsahuje výkresy pôdorysov prvého nadzemného podlažia, podkrovia, pôjdu a dva zvislé rezy objektom, všetko v mierke 1:50. Vyhotovovanie výkresov sa z veľkej časti riadilo normou ČSN 01 3420 *Výkresy pozemných stavieb - Kreslení výkresů staveb částí*, niektoré náležitosti však boli prispôbené požiadavkám majiteľa a sú popísané v textovej časti práce. Druhý spôsob interpretácie bol prostredníctvom 3D modelu. Ten bol vyhotovovaný v programe Microstation, čomu sa venuje podstatná časť teoretickej zložky práce. Štandardne geodeti používajú tento software pre kresbu v 2D priestore preto boli podrobnejšie popísané funkcie umožňujúce vytváranie 3D modelov.

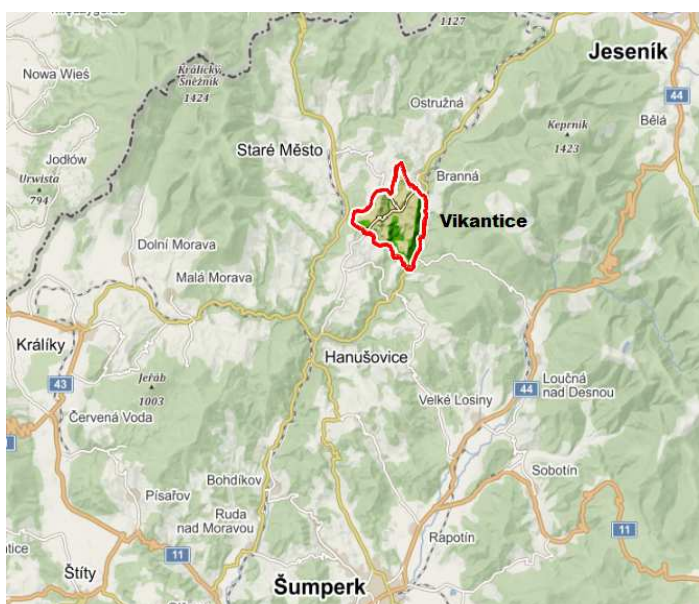
Všetky výstupy práce sú pripojené do záväzného referenčného systému S-JTSK a výškového systému Bpv.

1 LOKALITA

1.1. Obec Vikantice

Obec Vikantice, ktorá do roku 1850 niesla pôvodný názov Weiglesdorf je malá horská obec s rozlohou 10,03 km² ležiaca v okrese Šumperk v Olomouckom kraji.

Prvá dochovaná písomná zmienka o Vikanticiach pochádza z roku 1437 kde sa o nich hovorí ako o dedine na kolštejnskom panstve, neskôr ako o hospodárstve ruského veľkostatku. V 15 storočí bola napadnutá husitami ktorý vyhnali takmer všetko obyvateľstvo. Za čias 30. ročných vojen bola obec napádaná vojskami Habsburgovcov aj vojskami protestantských štátov ktoré musela zásobovať. Z tejto vojny tu ostal dochovaný názov pre dnes už lipový háj - Švédske zákopy. Okrem toho obec utrpela veľké straty aj počas 7 ročnej vojny, následkom hladu a opakovaného návratu epidémie moru. Najväčší počet obyvateľov bol v obci zaznamenaný v roku 1900 a tvorili ho prevažne Nemci. Koniec 2. svetovej vojny pre obec znamenal prudký pokles obyvateľov. Z toho dôvodu bola k Vikanticiam pripojená obec



Šléglov a jej osady Kronfelzov a Růžové údolí. V dnešnej dobe tu žije hlavne z dôvodu z nedostatku pracovných príležitostí len 69 obyvateľov a väčšina objektov slúži prevažne na rekreáciu. [1][2]

Obr. 1.1 Lokalizácia obce Vikantice [zdroj: mapy.cz]

1.2 Záujmový objekt

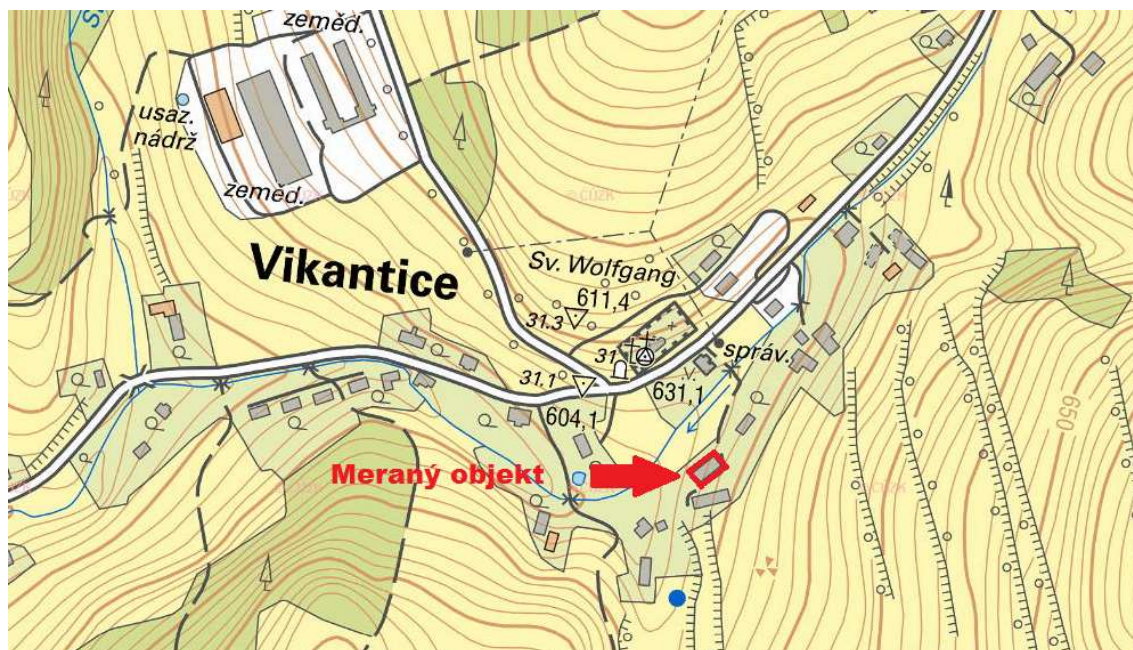
Vybraným objektom pre diplomovú prácu je budova ktorej známa história je datovaná k začiatku devätnásteho storočia . Presný rok výstavby známy nie je no podľa miestnych obyvateľov slúžil už ako obydlie pre kostolníka neďalekého kostola Svätého Wolfganga, ktorého vznik sa datuje do 3. štvrtiny 16. storočia. Podľa známych zdrojov bol objekt vybudovaný a využívaný ako hospodárska stavba v rokoch 1800 až 1959. Do roku 1976 bol trvale obývaný, od roku 1990 sa v dome bývalo len sezónne. Po roku 2004, kedy stavba následkom kalamity utrpela značné škody, bola obývaná už len zriedka.



Obr. 1.2 Najstaršia dohľadaná fotografia objektu

Budova je lokalizovaná približne sto metrov juhovýchodne od kostola Svätého Wolfganga. Rozprestiera sa na 269 metroch štvorcových a je rozdelená na hospodársku a obytnú časť. Tvorená je jedným nadzemným

podlažím, podkrovím a pôjdom približne nad jednou polovicou celkovej plochy podkrovia.



Obr. 1.3 Lokalizácia objektu [zdroj: geoportal.cuzk.cz]

V katastri nehnuteľností je evidovaná ako súčasť pozemku s parcelným číslom 54/1 z ktorého zaberá asi štyridsaťpäť percent.

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	st. 54/1
Obec:	Vikantice [553191]
Katastrální území:	Vikantice [781819]
Číslo LV:	73
Výměra [m ²]:	597
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	KMD
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří
Stavba na pozemku:	č. p. 52

Sousední parcely

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo

Plánka Ladislav RNDr., CSc., Voříškova 567/8, Kohoutovice, 62300 Brno



Obr. 1.4 Výpis z katastru nehnuteľností [zdroj: nahlizenidokn.cuzk.cz]

2. PRÍPRAVNÉ PRÁCE

2.1. Rekognoskácia okolia a objektu

Zoznámenie s objektom bolo vykonané dňa 16.9.2018 za prítomnosti majiteľa objektu. Boli nám predstavené všetky miestnosti, zhrnutá história, a boli sme tiež upozornení na nebezpečenstvo pri práci v miestach s poškodením nosných konštrukcií.

Pri rekognoskácii bolo zistené že časť podkrovia bola vplyvom poškodenej strechy a pôsobiacich vplyvov prostredia prepadnutá. Na strešnej konštrukcii boli objavené badateľné poškodenia a celkový stav budovy bol v zlom stave. Vzhľadom na tieto faktory musel byť pohyb po budove opatrný a čiastočne obmedzený čomu boli prispôsobené meračské postupy.

Budova bola rozdelená na dve časti a to obytnú a hospodársku. V prvom nadzemnom podlaží sa v obytnej časti nachádzala kuchyňa, dve izby, kúpeľňa a toaleta. Približne na polovici hospodárskej časti bol umiestnený chliev, zvyšok tvorila maštal' a kvelb. Časť podlažia bola tvorená chodbou a schodiskom pod ktorým sa nachádzala chlebová pec. Podkrovná časť nad obytnou polovicou domu sa skladala z troch miestností a to zo suchej špajzy, letnej izby a skladu. Nad celým priestorom hospodárskej časti bol umiestnený senník z ktorého viedol výstup na pôjd rozprestierajúci sa nad obytnou časťou.

Pri rekognoskácii boli vymedzené požadované prvky zamerania, spôsob interpretácie výsledkov a ďalšie potrebné náležitosti súvisiace s meraním , presnosťou a spracovaním. Súčasťou rekognoskácie bolo tiež obhliadnutie okolia aby bolo možné sa zamyslieť nad tvorbou meračskej siete a rozmiestnením meračských stanovísk.

2.2 Prístroje a pomôcky

Zadaním diplomovej práce bolo objekt zamerať geodetickou metódou na čo bola zvolená totálna stanica značky Trimble. Konkrétne sa jednalo o prístroj Trimble S6 Robotic ktorý spĺňa požadované technické parametre. Prístroj umožňuje meranie uhlov, dĺžok v hranolovom aj bezhranolovom móde, cielenie pomocou laserového lúču čo bolo veľmi užitočné pri meraní vo vnútri objektu. Prístroj ďalej disponuje viacerými užitočnými funkciami ktoré uľahčujú a automaticky spresňujú meranie ako napríklad funkcia SurePoint . Tá poskytuje ochranu proti vplyvu poklesu, vibráciám a manipulácií s klávesnicou, automaticky korigované cielenie pomocou sledovania úklonnej a kolimačnej chyby a zavádzanie ich opráv. Automatizovaný postup merania a výpočtov priebežne zobrazuje odchýlky sleduje požadovanú kvalitu merania takže je možné správnosť merania kontrolovať priamo na mieste.[3]

Prístroj využíva software ktorý je priamo prepojený na prijímač GNSS ktorý bol využitý pri meraní vonkajšej meračskej siete a pripojenie do závažných referenčných systémov, takže bolo možné bez akéhokoľvek prevodu súradníc prejsť s merania metódou RTK k meraniu pomocou totálnej stanice.

Prvky ktoré nebolo možné zamerať polárnou metódou boli určené konštrukčnými omernými mierami na čo bol použitý elektronický diaľkomer Jena LEM 30, ten sa okrem toho využil aj na meranie kontrolných mier spolu s meracím pásmom a zvinovacím metrom. K meraniu boli využité ďalšie pomôcky ktorých kompletný zoznam je uvedený nižšie. Technické parametre použitého prístrojového vybavenia sú uvedené v tabuľkách 1, 2 a 3. [4],[5].



Obr. 2.1 Použité prístroje

Zoznam použitých prístrojov a pomôcok

- Totálna stanica Trimble S6 v.č.: 92713549
- GNNS príjmač Trimble R6 v.č.: 4744140680
- 360° hranol Trimble VX/S
- Hranol Leica GMP 111-0 Mini Prism
- Elektronický diaľkomer Jena LEM 30
- Meracie pásmo
- Zvinovací meter
- Statív

Totálna stanica Trimble S6		
Zväčšenie ďalekohľadu		30 x
Minimálna dĺžka zaostrenia		1 m
Rozsah diaľkomeru	Hranolový mód	0.2 m - 2 500 m
	Bezhranolový mód	1m - 1 300 m
Presnosť merania smerov		1.0 mgon
Presnosť merania dĺžok	Hranolový mód	1 mm + 2 ppm
	Bezhranolový mód	2 mm +2 ppm

Tab. 2.1 Technické parametre totálnej stanice

Trimble R6 GNSS systém Technické parametre pre metódu RTK	
Pre referenčnú stanicu	< 30 km
Poloha	8 mm + 1 ppm RMS
Výška	15 mm + ppm RSM

Tab. 2.1 Technické parametre GNSS prijímača

Diaľkomer Jena LEM 30	
Rozsah	0.2 m – 30 m
Presnosť	3 mm

Tab. 2.3 Technické parametre diaľkomeru

3. MERAČSKÉ PRÁCE

Meračské práce boli vykonávané v období od 16.9.2017 vo viacerých etapách. Posledné merania prebiehali v marci 2018. Meranie bolo prispôsobené požiadavkám majiteľa a pokynom vedúceho práce, a tiež stavu objektu ktorý neumožňoval meranie v celom priestore stavby. Kapitola sa zaoberá meračskými postupmi pri budovaní siete meračských stanovísk, meraním podrobných bodov a kontrolnými meraniami.

3.1 Budovanie meračskej siete

Pre umožnenie podrobného merania musela byť v prvom rade vyhotovená sieť meračských stanovísk. Tá bola rozdelená na vonkajšiu a vnútornú a vytváraná bola kombináciou polygónových ťahov a rajónov ktoré boli vzájomne prepojené.

Body vonkajšej meračskej siete 4001 – 4007 boli pripojené do záväzného referenčného systému S- JTSK s využitím technológie GNSS metódou merania v reálnom čase – RTK. Počiatočné meranie týchto bodov prebehlo dvoma nezávislými meraniami na každom bode. Trvanie merania bolo vždy minimálne tridsať sekúnd a počet satelitov sa pohyboval v rozmedzí od deväť do štrnásť. Protokoly zmeraní, priemerovaní a výsledných súradníc sú uvedené v prílohe 11.3. GNSS.

Porovnanie výsledkov 2-och nezávislých meraní GNSS						
Bod	Y1	X1	H1	Y1	X2	H2
4001	559411,184	1059656,393	606,003	559411,194	1059656,385	605,996
4002	559398,936	1059645,540	606,279	559398,932	1059645,532	606,291
4003	559410,974	1059626,477	606,365	559410,974	1059626,478	606,357
4004	559429,025	1059642,059	603,920	559429,015	1059642,049	603,937
4005	559441,351	1059665,556	604,005	559441,346	1059665,549	603,992
4006	559431,335	1059656,549	605,087	559431,322	1059656,539	605,105
4007	559401,142	1059649,977	606,311	559401,149	1059649,962	606,289

Tab. 3.1 Dvoje nezávislé určenie súradníc metódou GNSS

Porovnanie odchýliek						
Bod	O _y [m]	O _x [m]	O _p [m]	O _H [m]	O _p ≤ δ _{xy}	O _H ≤ δ _H
4001	0,010	-0,008	0,013	-0,007	Vyhovuje	Vyhovuje
4002	-0,004	-0,008	0,009	0,012	Vyhovuje	Vyhovuje
4003	0,000	0,001	0,001	-0,008	Vyhovuje	Vyhovuje
4004	-0,010	-0,010	0,014	0,017	Vyhovuje	Vyhovuje
4005	-0,005	-0,007	0,009	-0,013	Vyhovuje	Vyhovuje
4006	-0,013	-0,010	0,016	0,018	Vyhovuje	Vyhovuje
4007	0,007	-0,015	0,017	-0,022	Vyhovuje	Vyhovuje

Tab. 3.2 Vyhodnotenie podľa ČSN 73 0415 pre 3. triedu presnosti

Poloha a výška týchto bodov bola pred každým meraním prekontrolovaná. Umiestnenie bodov bolo volené tak, aby bolo možné na nich pripojiť vnútornú sieť meračských stanovísk a aby bolo možné z nich zmerať vonkajšiu časť objektu. Stabilizované boli kolíkmi alebo meračskými klincami a označené farbou.

Súradnice a výšky bodov vnútornej siete meračských stanovísk boli určované z bodov vonkajšej siete. Pripojenie bolo realizované stavebnými otvormi. Priamo určené body z vonkajších stanovísk boli umiestnené na oboch podlažiach. Jednalo sa o body 5001, 5002, 6001, 6002 ktoré boli určené z bodu 4005 s orientáciami na body 4001 a 4004, ďalej o body 5003 až 5006 zo stanoviska 4001 s orientáciami na body 4002 a 4007. Určené boli rajónmi. Ostatné body vnútri objektu boli dobudované viacnásobnými rajónmi s maximálne troma stranami. V každej miestnosti boli určené súradnice minimálne jedného bodu z ktorého následné bolo vykonávané meranie podrobných bodov. Umiestnenie bolo volené tak, aby zaistovalo orientáciu na čo najväčší počet pomocných bodov a aby umožňovalo zameranie potrebných podrobných bodov. Stabilizácia bola realizovaná nalepovacími štítkami, klincami a farbou. Vnútorná sieť bola budovaná súčasne s podrobným meraním a správnosť určenia polohy a výšky bodov siete bola kontrolovaná nadbytočnými meraniami a vzájomným prepojením

siete. Celkovo bolo vo vnútri objektu polohovo a výškovo určených 18 bodov a to body 5001 - 5012 na prvom nadzemnom podlaží a body 6001 – 6007 na druhom nadzemnom podlaží.

Vzhľadom na krátke zámery bolo nutné meranie vykonávať čo najpresnejšie. Na vylúčenie systematických chýb bolo meranie realizované v dvoch polohách ďalekohľadu a aby sa dosiahla lepšia presnosť cielenie bolo realizované na mini hranol Leica . Správnosť určenia polohy a výšky bodov siete bola kontrolovaná nadbytočnými meraniami a vzájomným prepojením siete. Zápisník a protokol výpočtov sú súčasťou elektronických príloh v zložke s označením 11.4_Polárna metóda. Všetky body vonkajšej a vnútornej siete a súvislostí medzi nimi sú znázornené prehľadnom náčrte meračskej siete ktorý je súčasťou príloh.

3.2 Meranie podrobných bodov

Polohové a výškové určenie podrobných bodov bolo realizované polárnou metódou s použitím totálnej stanice z určených stanovísk . Výber prvkov zamerania bol prispôsobený požiadavkám na spracovanie. Pri meraní sa vyhotovoval meračský náčrt podľa ktorého sa po spracovaní vyhotovovala výsledná kresba. Do náčrtu boli okrem meraných bodov zaznamenávané tiež merane kontrolné a konštrukčné miery.

3.2.1 Meranie vodorovných a zvislých konštrukcií

Medzi zvislé konštrukcie patria múry, stĺpy piliere, priečky a výplňové murivo. Určujú rozmer, tvar a polohu miestností v objekte. Vo vybranom objekte sa z toho nachádzali múry a priečky. Z vodorovných konštrukcií sa v objekte nachádzali stropy ktoré plnia funkciu oddeľovania jednotlivých podlaží. Vzhľadom na stav a vek objektu sa nedalo

predpokladať že tieto konštrukcie budú splňovať podmienky pravouhlosti, zvislosti, vodorovnosti a pravidelnosti, čomu bolo prispôsobené aj meranie.

Merané boli rohy miestnosti pri podlahe aj strop, v exteriéri prieniky s terénom alebo strechou. Pri meraní v interiéri bol na cielenie využívaný laserový lúč ktorým sa dalo presne zacieliť na potrebné rozhranie čo inak z dôvodu osvetlenia nebolo možné. Pri miestnostiach s menším rozmerom nebolo vždy možné využiť bezhranolové meranie z dôvodu jeho rozsahu preto bol využívaný mini hranol ktorý sa na potrebný bod dal jednoducho umiestniť. Okrem hlavných konštrukcií boli zameriavané rozhrania materiálov, zlomy, výklenky a niektoré konštrukcie pevné spojené so zemou. Tie sa merali tak aby bolo možné ich jednoznačné priradenie k základným prvkom.

V prípadoch kde nebolo možné zamerať potrebné podrobné body bol využívaný elektronický diaľkomer, zvinovací meter alebo pásma na určenie vzdialenosti od známych prvkov, aby bolo možné určiť polohu a výšku týchto bodov určiť. Elektronický diaľkomer bol využívaný aj na určovanie svetlej výšky miestnosti. [6]

3.2.2 Meranie stavebných otvorov

Stavebnými otvormi sa myslia okná a dvere ktorých zameriavanie je nutné pre vyhotovovanie potrebnej dokumentácie. Pre určenie polohy týchto prvkov bola využitá polárna metóda. Rovnako ako pri zvislých a vodorovných konštrukciách ani tu vzhľadom na stav objektu nebolo možné počítať s vodorovnými kolmými a pravidelnými útvarmi. Merané boli vždy keď to bolo možné všetky rohy týchto prvkov. Pri meraní okien a dverí je nutnosťou okrem polohy určiť aj ich presné rozmery. V starších objektoch ako bol zameriavaný statok sa bežne nachádzali okná a dvere rôznych druhov z ktorých mnohé boli neštandardných rozmerov.

U meraného objektu boli tieto miery určované elektronickým diaľkomerom alebo zvinovacím metrom a zaznamenávané do náčrtu. Okrem týchto náležitostí bolo potrebné zaznamenávať rozmery okenných rámov, spôsob otvárania a materiály okien aj dverí.

3.2.3 Meranie schodiska

V objekte sa nachádzalo jedno jednoramenné schodisko ktoré spájalo prvé podlažie s podkrovím. Obojstranne bolo ohraničené múrmi a na prvom podlaží pred ním boli umiestnené dvere. Zameranie prebehlo polárnou metódou zo stanovísk na prvom aj druhom podlaží, čím bola zároveň overená správnosť určenia výšok medzi meračskými bodmi na prvom a druhom podlaží. Zameraných bolo niekoľkými bodmi na prvom, druhom a poslednom schodiskovom stupni. Zvyšok schodiska bol vykonštruovaný pomocou nameraných mier, výšky a šírky schodu. Pod schodiskom sa nachádzala chlebová pec ktorú však nebolo možné zamerať takže do výkresu bol doplnený jej približný zákres podľa inštrukcií majiteľa objektu. Okrem schodiska spájajúceho prvé nadzemné podlažie s podkrovím sa v objekte nachádzal útvar spájajúci ďalšie dve výškové úrovne. Jednalo sa o drevené rebríkové schodisko so sklonom 60° vedúce zo senníku na pôjd nad obytnou časťou objektu. Bolo zamerané krajnými rohmi a výškou jedného schodiskového stupňa. Výsledná podoba bola vykonštruovaná z nameraných údajov.



*Obr. 3.1 Rebríkové schodisko
z podkrovia na pôjd*

3.2.4 Meranie klenieb



Obr.3.2. Kuželová klenba

V budove sa nachádzali viaceré druhy klenieb. Nad stavebnými otvormi sa nachádzali valné klenby kuželové ktoré sú charakteristické rôznobežnými radiaciami priamkami. Valnými klenbami rovnými, čiže klenbami s rovnobežnými radiaciami

V budove sa nachádzali viaceré druhy klenieb. Nad stavebnými

otvormi sa nachádzali valné klenby kuželové ktoré sú charakteristické rôznobežnými radiaciami priamkami. Valnými klenbami rovnými, čiže klenbami s rovnobežnými radiaciami priamkami boli tvorené stropy troch miestností na prvom nadzemnom podlaží. Konkrétne sa jednalo o priestory chodby, kvelbu a maštale. Špecifický druh klenutej stropnej konštrukcie nazývaný pruská klenba sa nachádzal v priestoroch chlievu. Je to nízka klenba s obdĺžnikovým pôdorysom v ktorej nevznikajú žiadne prienikové plochy. Všetky hrany klenieb u ktorých to bolo možné boli zamerané 3 bodmi ktoré boli umiestnené na začiatku, na konci a v strede klenby. Klenby v priestore chlievu ktoré nebolo možné zamerať z dôvodu obmedzeného pohybu pod prepadnutým stropom boli vykonštruované približne, tak aby nadväzovali zamerané body a aby polohou, rozmerom a výškou zapadali do priestoru.



Obr. 3.3 Pruská klenba

3.2.5 Meranie strešnej konštrukcie

Strešná konštrukcia v objekte bola na meranie klasickými geodetickými metódami pomerne zložitým a rozsiahlym útvarom. Jednalo sa o drevenú vysokú sedlovú strechu s väznicovou konštrukciou a zalomením. Na niektorých miestach nebola viditeľná alebo nebolo možné jej zameranie, na iných miestach bola poškodená. Vzhľadom na tieto skutočnosti a na účel práce bolo jej zameranie po dohode s majiteľom objektu zjednodušené a podstatná časť strechy bola vykonštruovaná približne až pri spracovaní takže jej zákres vo výkresovej dokumentácii tejto práce nemusí úplne odpovedať skutočnosti.



Obr. 3.4 Časť strešnej konštrukcie

3.3 Konštrukčné a kontrolné miery

Kontrolné miery boli merané všade kde to situácia umožňovala. Vzhľadom na to že v objekte nebolo možné zamerať dostatočný počet identických bodov bolo posúdenie presnosti vykonané prevažne na základe týchto mier. Merané boli dĺžky medzi podrobnými bodmi ktoré boli určené aj polárnou metódou a značené boli do náčrtu . Merali sa vzdialenosti pozdĺž stien, krížové miery a výšky, ďalej stavebné otvory svetlou výškou a šírkou a ostatné prvky ktoré mali byť súčasťou dokumentácie. Meranie prebiehalo pomocou laserového diaľkomeru, zvinovacieho metru alebo pásma.

Rovnako boli merané konštrukčné miery ktoré slúžili na určenie polohy bodov ktoré nebolo možné zamerať polárnou metódou. Pomocou konštrukčných mier bola tiež vymodelované časti kde bolo zjavné že pri meraní sa vyskytla náhodná chyba a súradnice bodu boli určené nesprávne. Zároveň boli merané rozmerové údaje stavebných otvorov.

4. SPRACOVATEĽSKÉ PRÁCE

Táto kapitola sa zaoberá prácami po ukončení podrobného merania ktoré súviseli s určovaním súradníc podrobných bodov ktoré bolo potrebné zistiť pre realizáciu kresby. Všetky výpočty boli vykonávané v programe Groma verzia 11a všetky protokoly a výsledné hodnoty sú súčasťou elektronických príloh.

4.1. GNSS

Spracovanie merania GNSS spočívalo vo vyexportovaní nameraných dát do počítaču . Vyexportovaný bol zápisník merania, priemerovací protokol a protokol GNSS merania. Všetky potrebné výpočty prebiehali automaticky v prístroji, po stiahnutí dát bolo nutné akurát overiť výsledky merania. Porovnávané boli súradnice a výšky určené prvým a druhým meraním. Výsledky porovnania a prehľadné zostavenie výsledkov je spolu s vyexportovanými dátami súčasťou elektronických príloh v zložke s označením 11.3_GNSS.

4.2. Polárna metóda

Polárna metóda je jednou zo základných postupov používaných v geodézií na určovanie polohy a výšky bodov. Touto metódou je možné určiť polohu aj výšku bodov zároveň na základe meraných vodorovných a zenitových uhlov a dĺžok. Touto metódou boli určené podrobné body a tiež body meračskej siete. Všetky výpočty boli spracovávané v programe Groma 11. Pri spracovaní sa vychádzalo z bodov určených metódou GNSS v okolí objektu ktoré boli do programu importované ako zoznam súradníc. Zápisníky z merania boli v prvom kroku po otvorení spracované kde boli prekontrolované odchýlky merania v prvej a druhej polohe ďalekohľadu.

Ako prvé boli určené body meračskej siete s využitím funkcie polárna metóda. Výpočty boli kontrolované na základe nastavených tolerancií a nevyhovujúce merania boli z výpočtu vylúčené. Po konzultácií s vedúcim práce a po zvážení všetkých okolností práce bolo stanovené že vykonávať vyrovnanie siete pre tento účel nie je potrebné. Po určení všetkých bodov meračskej siete bola v programe použitá funkcia polárna metóda dávkou pri ktorej boli určené všetky merané podrobné body. Príloha s označením 11.4_Polárna metóda obsahuje všetky protokoly z výpočtu a v prílohe 11.5_Zoznamy súradníc sú uložené zoznamy súradníc bodov meračskej siete a zoznam súradníc použitých podrobných bodov.

5. GRAFICKÉ SPRACOVANIE

Grafickým výstupom práce sú výkresy pôdorysov troch nadzemných podlaží, výkresy dvoch zvislých rezov, prehľadný náčrt meračskej siete a 3D model objektu ktorý je v tlačenej podobe znázornený prostredníctvom 4 nadhládov. Všetky výstupy boli spracované v programe MicroStation V8i a popis jednotlivých prác je vysvetlený v nasledujúcich kapitolách.

5.1. Prípravné práce

Pred začatím samotných prác bolo v prvom rade dôležité stanoviť výslednú podobu výkresov. V zadaní práce ani v požiadavkách majiteľa nebola stanovená konkrétne náležitosti spracovania. Vzhľadom na skutočnosť že výsledok má len pamiatkový charakter pre majiteľa objektu a nebude slúžiť žiadnemu ďalšiemu účelu nebolo potrebné sa striktne držať konkrétnych noriem. Aby však výsledok mal nejakú výpovednú hodnotu spracovanie pôdorysov a rezov sa z veľkej časti opieralo o normu *ČSN 01 3420 Výkresy pozemných stavieb - Kreslení výkresů stavební části*. Z tejto normy boli naštudované potrebné náležitosti ktoré boli prípadne podľa potrieb upravené aby výsledok odpovedal požiadavkám majiteľa. Na odporúčanie vedúceho práce bol tiež preštudovaný metodický návod NPU *Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči*. Aj keď sa nejednalo o historickú stavbu niektoré odporúčania na typy čiar a zobrazovanie konštrukcií boli inšpirované týmto návodom.

Ako už bolo spomenuté v pred tým u starších objektoch sa nedá predpokladať kolmost alebo rovnobežnosť konštrukcií čo sa zobrazí v pôdorysoch aj rezoch a často sa na to prvý pohľad môže zdať ako chybné. Pre zobrazovanie objektov pre pamiatkové účely je však potrebné tieto skutočnosti akceptovať a kresbu vyhotovovať podľa skutočnosti.

Za prípravné práce sa pri vyhotovovaní výkresov považuje vytvorenie prvotnej pracovnej verzie 3D modelu. Po výpočte súradníc a výšok podrobných bodov boli tieto body nahrané cez funkciu MDL aplikácie v prostredí Microstationu do prázdneho 3D výkresu. Pre jednoduchšiu prácu boli body nahrávané do osobitných výkresov a následne boli referenčne pripojené do výkresov kde sa vyhotovovala samotná kresba. Za pracovnú verziu 3D modelu sa považuje model ktorý neskôr slúžil ako podklad pre tvorbu výsledného 3D modelu, pôdorysov a rezov. V tomto výkrese boli spájané a vykonštruované všetky podrobné body zamerané v teréne podľa vyhotovených náčrtov. V tejto kresbe boli prvky spájané jednoduchými úsečkami aby bolo jednoduché ich orezávanie pre vyhotovenie vodorovných a zvislých rezov. Tento model vo výsledku práce nie obsiahnutý a bol nahradený výsledným sieťovým 3D modelom.

5.1.1 Zvolené atribúty pre pôdorysy a rezy

Vo výkresoch pôdorysov a rezov boli použité tri základné hrúbky čiar tak ako stanovuje norma ČSN v pomere 4:2:1. Na zobrazenie obrysov konštrukcií ktoré pretína rezová rovina bola použitá veľmi hrubá plná čiara, na zobrazenie objektov pod alebo za rovinou rezu hrubá plná čiara, v prípade že objekty neboli viditeľné hrubá čiarkovaná čiara. Prvky nad rovinou rezu sa zakresľovali hrubou bodkočiarkovanou čiarou alebo bodkočiarkovanou čiarou s dvoma bodkami v prípade ak išlo o zakryté obrysy. Tenká plná čiara bola použitá na znázornenie rozhraní materiálov a tenká čiarkovaná čiara na zobrazenie približného priebehu konštrukcií ktoré nebolo možné zmerať ale požiadavkou majiteľa bolo ich približné zobrazenie. Jednalo sa konkrétne o zákres chlebovej peci v priestoroch pod schodiskom. Okrem hrúbky a štýlu čiar boli zobrazované prvky rozlišované

tiež farebne. Na drevené konštrukcie bola použitá hnedá farba, na sklené konštrukcie modrá a na zobrazenie hrán a sklopení klenieb zelená. Celkový prehľad použitých čiar je uvedený v legende výkresov a v prílohe 11.7_*Tabuľka atribútov*. V tabuľke je tiež uvedené zaradenie do vrstiev ktoré sa pre účely tejto práce môže od štandardného rozdelenia a označenia odlišovať . [7],[8]

ZÁKLADNÍ ŠKÁLA TLOUŠTĚK A TYPŮ ČAR

VELMI TENKÁ	—————	PŘEDPOKLÁDANÝ PRŮBĚH, REKONSTRUKCE
TENKÁ	—————	VIDITELNÉ HRANY POD I NAD ROVINOU ŘEZU
TLUSTÁ	—————	ŘEZ KONSTRUKCEMI STAVBY
VELMI TLUSTÁ	—————	VYZNAČENÍ PRŮBĚHU ŘEZŮ, HŘEBENY STŘECH
	—————	ŘEZ KONSTRUKCEMI STAVBY (PRŮNIK ŘEZOVÉ ROVINY A STĚN, TRÁMŮ A POD.)
	—————	VIDITELNÉ HRANY A OBRYSY POD ROVINOU ŘEZU
	—————	SKRYTÉ HRANY A OBRYSY POD ROVINOU ŘEZU
	PŘEDPOKLÁDANÝ PRŮBĚH, REKONSTRUKCE TVARŮ A PRŮBĚHU
	— · — · — · —	HRANY NAD ROVINOU ŘEZU
	— · — · — · —	SKLOPENÁ ČELA KLENEB
	— · — · — · —	OSY TRÁMŮ, NOSNÍKŮ APOD.
	— · — · — · —	OSY ZÁMÉR, POLYGONOVÉ STRANY
	————— · —	VYZNAČENÍ PRŮBĚHU ŘEZŮ
	————— · · —	HŘEBENY A HRANY STŘECH

Obr. 5.1 Čiary používané vo výkresoch pamiatkových objektov

[zdroj:Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči]

5.2. Pôdorys

Pôdorysy objektu sa zobrazujú ako pravouhlé priemety myslených vodorovných rezov objektom na pôdorysňu alebo ako pohľady zhora na zobrazovanú konštrukciu a spravidla bývajú hlavným zobrazením stavebných výkresov. Roviny rezov sa vedú tak aby zobrazovali čo najviac konštrukcií, otvorov a objemov v ich charakteristickom tvare, veľkosti a polohe v rámci zobrazovaného podlažia. Rovinu rezu je možné podľa potrieb zalomiť do viacerých výškových úrovní čo bolo v prípade tejto práce zrealizované vo vodorovnom reze. Hlavným dôvodom zalomenia bolo zobrazenie stavebných otvorov ktoré boli v rôznych výškových úrovniach.

Kresba pôdorysu obsahuje zákres stavebných konštrukcií a otvorov, schodísk a klenieb, kóty, výšky a popisy jednotlivých miestností, priebeh zvislých rezov, strešný presah a podľa požiadaviek aj ďalšie špecifické prvky.[8]

V prípade tejto diplomovej práce boli pôdorysy vyhotovené z pracovnej verzie 3D modelu ktorá bola orezávaná na potrebné výšky podľa zvolených roviny rezu. Ako prvé boli pospájané prvky ktoré priamo rezom prechádzali a následne boli pravouhlým premietaním zobrazené potrebné prvky nad alebo pod rovinou rezu. Tieto práce prebiehali v 3D priestore Microstationu a po spojení boli prevedené do 2D priestoru kde boli doplnené popisy a kóty.

5.3. Rezy

Zvislé rezy sa zobrazujú ako priemety myslených zvislých rezov objektom na nárysňu. Rezová rovina sa vedie spravidla schodištom tak aby poskytla možnosť čo najlepšieho zobrazenia. Okrem schodišťa môže byť rez vedený hlavným vstupom, otvormi, vrcholmi klenieb alebo inými

významnými prvkami. V rezoch sa tak ako v pôdorysoch zobrazujú konštrukcie v rovine rezu, konštrukcie za rovinou rezu, v prípade potreby konštrukcie neviditeľné tak aby nebola narušená logika zobrazenia. Rozlišujú sa hrúbkami, štýlom, a farbami čiar rovnako ako v pôdoryse ale podľa potrieb môže byť legenda čiar doplnená. [8]

Táto práca obsahuje dva zvislé rezy objektom ktorých umiestnenie je znázornené v pôdorysoch. Rez A-A' bol vedený jedným z vrcholov klenieb v priestoroch chlieva tak aby bolo možné strop tejto miestnosti dobre znázorniť a aby bolo možné zároveň znázorniť vstup do objektu a niektoré ďalšie stavebné otvory. Rez B-B' bol vedený schodiskom a zobrazuje tiež výškový rozdiel medzi prístavbou ktorá pozostávala z kúpeľne a toalety a bola dobudovaná neskôr. Rezy vznikali obdobne ako pôdorysy a výsledná kresba je zobrazené na samostatných 2D výkresoch.

5.4. Model

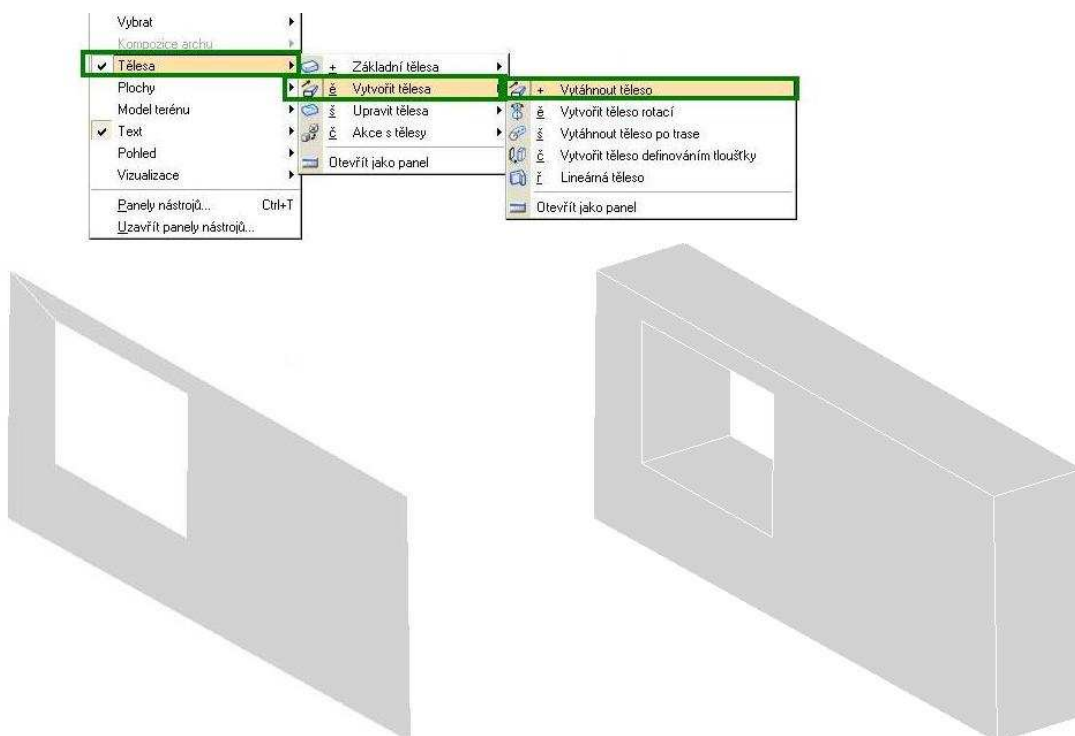
Na tvorbu priestorových 3D modelov v dnešnej dobe existuje rada programov ktoré umožňujú spracovávať rôzne druhy dát a vytvárať reálne zobrazenia podľa určených požiadaviek. Konštruovať pravouhlé a rovnobežné útvary je vo všetkých CAD programoch jednoduché, keď sa však jedná o útvary nepravidelné nastáva rada problémov a práca sa značne komplikuje. Vzhľadom na známosť prostredia programu Microstation bol tento program zvolený na tvorbu výsledného modelu. Program je geodetmi bežne používaný avšak v praxi sa väčšinou využíva len kreslenie v 2D priestore. V priestore 3D program ponúka množstvo zaujímavých funkcií s ktorými sa geodeti bežne nestretávajú a to bol jeden z hlavných dôvodov prečo bol tento program vo finále zvolený na konštrukciu 3D modelu.

Pri tvorbe sa vychádzalo s predom hotového drátového modelu kde boli úsečkami pospájané a vykonštruované všetky potrebné prvky. Pred začiatkom tvorby sa uvažovalo nad vhodným rozdelením prvkov do vrstiev tak aby bolo možné postupne zobrazovať rôzne prvky v logickej postupnosti a vytvoriť tak prehľadnú predstavu o objekte.

Rozdelenie vrstiev v modeli	
1NP_dvere	2NP_dvere
1NP_obvod	2NP_obvod
1NP_okna	2NP_okna
1NP_podlahy	2NP_podahy
1NP_schody_utvary	2NP_schody_utvary
1NP_steny	2NP_steny
1NP_stropy	2NP_strecha
1NP_tramy	2NP_stopy
Konstrukcne	2NP_tramy
Pojd	

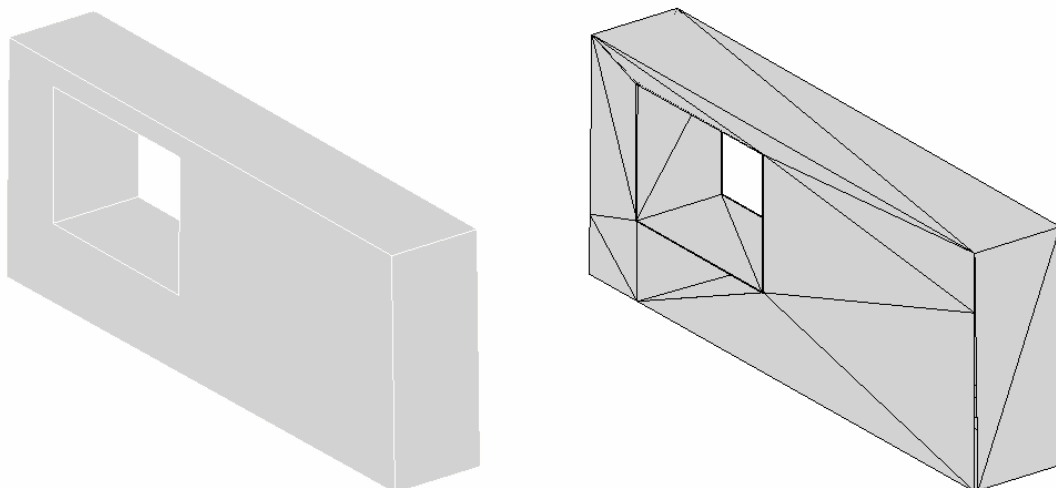
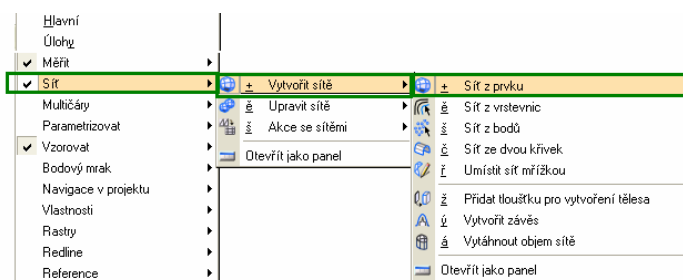
Tab. 5.1 Rozdelenie vrstiev v modeli

Postup prací začínal vytvorením uzavretých plôch a to buď pomocou spojenia úsečiek do uzavretej plochy alebo pomocou využitia B-spline krivky ktorá pri začatí a ukončení na tom istom bode vytvorí uzavretú plochu automaticky. Na to aby sme z tejto plochy dostali priestorový útvar bola využívaná funkcia vytiahnutia telies ktorú je možné nájsť v nástrojoch cestou zobrazenou na obrázku.



Obr. 5.2 Postup tvorby telesa

Takto vznikajú telesá ktorých strany sú rovnobežné čo sa v našom prípade použiť nedalo keďže šlo o zakreslenie skutočného stavu objektu ktorý rovnobežné strany nemal. S telesami sa muselo pracovať ďalej a tieto pravidelné a rovnobežné útvary boli prevedené sieťové útvary postupom znázorneným na obrázku.

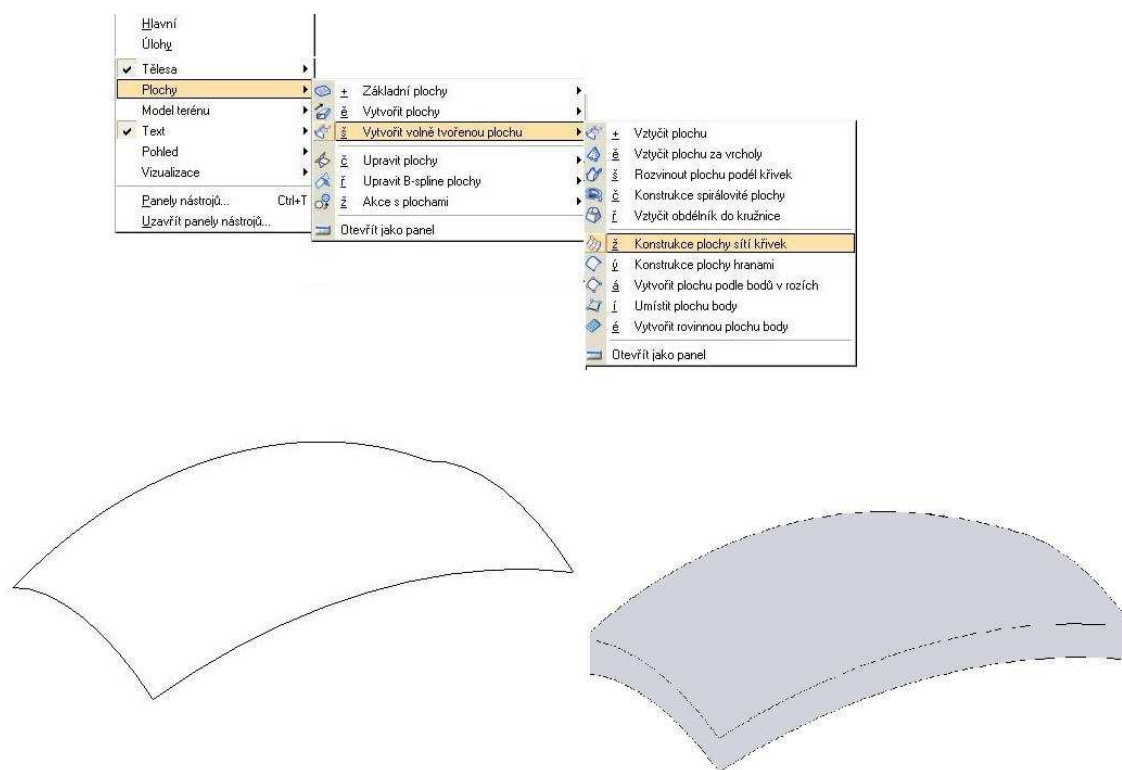


Obr. 5.3 Postup tvorby sieťového telesa

Použitie tvorby sieťových útvarov bolo využité pri modelovaní zárubní dverí, okien, trámov a niektorých ďalších konštrukciách. Okrem toho boli využívané tiež funkcie orezávania, zjednotenia a zjednodušenia siete. Pri týchto úpravách však niekedy mohlo dôjsť k poškodeniu celkovej štruktúry sieťového telesa a k vynechaniu niektorých plôch siete. Steny objektu v konečnej verzii modelu ostali kvôli lepšej prehľadnosti nevyplnené a pozostávali len z uzavretých plôch ktoré ohraničovali jednotlivé miestnosti. Tieto plochy boli spojované do jednej všade tam kde to bolo možné bez toho aby sa narušil celkový tvar prípadne textúry.

Pri modelovaní klenieb a útvarov s oblými hranami postup s vytvorením obyčajných uzavretých obrazcov vždy nefungoval a preto bola zvolená alternatíva a plochy boli vytvorené nástrojom konštrukcia plochy krivkami. Tento nástroj fungoval len za predpokladu že plocha pozostávala

zo štyroch hrán ktoré museli byť označované presným postupom a to vždy dve protiľahlé strany. Z vytvorenej plochy sa rovnakým postupom ako v predchádzajúcom prípade dali vytvoriť priestorové útvary.



Obr. 5.4 Postup tvorby plochy krivkami

Po vytvorení a vhodnom pospájaní zhotovených plôch a telies nasledovalo už len definovanie a priradenie materiálov na čo program Microstation ponúka pomerne jednoduchý postup. Vo funkciách vizualizácie pod záložkou materiály sa dajú materiály definovať aj priradovať. V prvom rade bola pre túto prácu vytvorená osobitná paleta materiálov ktorá je uložená medzi výkresmi a obsahuje materiály ktoré boli získané z fotografií objektu. Tie boli farebne a rozmerovo upravené tak aby čo najvernejšie zobrazovali skutočnosť. [9]

6. KONTROLA PRESNOSTI

6.1. Kontrola presnosti na základe kontrolných mier

V tomto prípade kontroly sa porovnávajú vzdialenosti priamych spojnic bodov meraných v teréne so vzdialenosťami určenými zo súradníc. V teréne sa merali tieto vzdialenosti elektronickým diaľkomerom. Základom kontroly je určiť rozdiel medzi týmito veličinami a zistiť či rozdiely vyhovujú požadovaný kritériám. Vzťah je definovaný nasledovne

$$\Delta d = d_m - d_k$$

kde, d_m je hodnota zistená zo súradníc,

d_k hodnota zistená kontrolným meraním.

Pre ďalší postup kontroly presnosti je nutné určiť medznú hodnotu rozdielu dĺžok u_d ktorá sa vypočíta podľa vzťahu:

$$u_d = 1,5 \cdot ((d+12)/(d+20)) \cdot u_{xy}$$

kde, d je väčšia hodnota z porovnávaných dĺžok

u_{xy} je medzná súradnicová chyba

Presnosť sa považuje za vyhovujúcu pokiaľ sú splnené nasledujúce požiadavky

- minimálne 60 % testovaných dĺžok splňuje podmienku $|\Delta d| \leq u_d \cdot k$

kde, k je koeficient v tomto prípade rovný 1.

- 100 % testovaných dĺžok splňuje podmienku $|\Delta d| \leq 2 \cdot u_d \cdot k$.

Výsledky testovania presnosti sú uvedené v prílohe *11.6_ Testovanie presnosti na základe meraných dĺžok*. [9]

7. ZÁVER

Práca sa zaoberala tvorbou dokumentácie predom určeného stavebného objektu ktorá ma slúžiť ako pamiatka pre majiteľa objektu. Výsledná dokumentácia ma podobu pôdorysov a rezov v mierke 1:50 a v podobe 3D modelu elektronickej forme.

Práca popisuje postupy ktoré k vyhotoveniu tejto dokumentácie viedli. Úkony ktoré boli vykonávané pred meraním počas merania a po meraní, výpočtové postupy spracovania získaných dát, ich kontroly a následne vyhotovenie výkresov podľa potrebných náležitostí.

Výsledok práce nebude použitý ako podklad pre žiadne ďalšie spracovanie ani úkony úradov a má plniť len funkciu zachovania pamiatky pretože objekt v najbližšej dobe prejde rekonštrukciou. Odbor výstavby mestského úradu v Hanušoviciach v súčasnosti vydal súhlas so stavebnými úpravami tohto objektu spojenými s jeho čiastočným odstránením a zmenou v užívaní.

BIBLIOGRAFIE

[1] HOSÁK, Ladislav. *Historický místopis země Moravskoslezské. Praha: Academia, 2004. 1144 s. ISBN 80-200-1225-7. S. 587.*

[2] Český statistický úřad: *Počet obyvatel v obcích k 1.1.2017*. Praha, 2018, [online]. [cit. 2018-12-3]. Dostupné z:
<https://www.czso.cz/documents/10180/61546986/13007218.pdf/1d52a859-3564-48e4-a816-45352d519a59?version=1.0>

[3] Geoinvent . *Totální stanice Trimble S6.* [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z:
http://www.geoinvent.cz/doc/trimbles6_bro_cz.pdf

[4] Trimble: Datasheet – *Trimble S6*. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z:
http://trl.trimble.com/docushare/dsweb/Get/Document-261769/022543-098L-SKY_TrimbleS6_DS_0613_LR.pdf

[5] Trimble : Datasheet – *Trimble R6*. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z:
http://trl.trimble.com/docushare/dsweb/Get/Document-444612/022543-259I-CZE_TrimbleR6GNSS_DS_1014_LR.pdf

[6] KIMLE, Ladislav; BACHOREC, František. *3. Zvislé nosné konstrukcie* [online]. [cit. 2019 -1-15]. Dostupné z:
http://bachorec.wbl.sk/3.Zvisle_konstrukcie.pdf

[7] ČSN 01 3420. VÝKRESY POZEMNÍCH STAVEB: *Kreslení výkresů stavební části*. Praha: Úřední správa geodezie a kartografie, 1965.

[8] VESELÝ, Ján; *Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči*. Praha: Národní památkový úřad, 2014.

[9] ČSN 01 3410. MAPY VELKÝCH MĚŘÍTEK: Základní a účelové mapy. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

Bpv	Výškový systém Baltský po vyrovnání
GNSS	Global navigation satellite system
NPU	Národní památkový ústav
Obr.	Obrázok
RTK	Real time kinematic
S-JTSK	Systém jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej
Tab.	Tabuľka
v.č.	Výrobné číslo

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obr. 1.1 Lokalizácia obce Vikantice</i>	<i>10</i>
<i>Obr. 1.2 Najstaršia dohľadaná fotografia objektu</i>	<i>11</i>
<i>Obr. 1.3 Lokalizácia objektu</i>	<i>12</i>
<i>Obr. 1.4 Výpis z katastru nehnuteľností</i>	<i>12</i>
<i>Obr. 2.1 Použité prístroje</i>	<i>15</i>
<i>Obr. 3.1 Rebríkové schodisko z podkrovia na pôjd</i>	<i>21</i>
<i>Obr.3.2. Kuželová klenba</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 3.3 Pruská klenba</i>	<i>23</i>
<i>Obr. 3.4 Časť strešnej konštrukcie</i>	<i>24</i>
<i>Obr. 5.1 Čiary používané vo výkresoch pamiatkových objektoch</i>	<i>29</i>
<i>Obr. 5.2 Postup tvorby telesa</i>	<i>33</i>
<i>Obr. 5.3 Postup tvorby sieťového telesa</i>	<i>34</i>
<i>Obr. 5.4 Postup tvorby plochy krivkami</i>	<i>35</i>

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tab. 2.1 Technické parametre totálnej stanice</i>	<i>15</i>
<i>Tab. 2.1 Technické parametre GNSS prijímača</i>	<i>16</i>
<i>Tab. 2.3 Technické parametre dialkomeru</i>	<i>16</i>
<i>Tab. 3.1 Dvoje nezávislé určenie súradníc metódou GNSS</i>	<i>17</i>
<i>Tab. 3.2 Vyhodnotenie podľa ČSN 73 0415 pre 3. triedu presnosti</i>	<i>18</i>
<i>Tab. 5.1 Rozdelenie vrstiev v modeli</i>	<i>32</i>

ZOZNAM PRÍLOH

- 1_Pôdorys_1NP
- 2_Pôdorys_Podkrovie
- 3_Pôdorys_Pôjd
- 4_Rez_AA´
- 5_Rez_BB´
- 6_Prehľadný náčrt meračskej siete
- 7_Nadhľad modelu_1
- 8_Nadhľad modelu_2
- 9_Nadhľad modelu_3
- 10_Nadhľad modelu_4
- 11_Nadhľad modelu_5
- 11_CD
 - 11.1_Výkresová dokumentácia PDF
 - 11.1.1_Pôdorys_1NP.pdf
 - 11.1.2_Pôdorys_Podkrovie.pdf
 - 11.1.3_Pôdorys_Pôjd.pdf
 - 11.1.4_Rez_AA´.pdf
 - 11.1.5_Rez_BB´.pdf
 - 11.1.6_Prehľadný náčrt meračskej siete .pdf
 - 11.2_Výkresová dokumentácia DGN V8
 - 11.2.1_Výkres_body_2D
 - 11.2.2_Pôdorys_1NP_2D
 - 11.2.3_Pôdorys_Podkrovie_2D
 - 11.2.4_Pôdorys_Pôjd_2D
 - 11.2.5_Rez_AA´_2D
 - 11.2.6_Rez_BB´_2D

- 11.2.7_Výkres_body_3D
- 11.2.8_Model_3D
- 11.2.9_Materiály
- 11.3_GNSS
 - 11.3.1_Zápisník merania
 - 11.3.2_Protokol priemerovania
 - 11.3.3_Prehľadné zostavenie výsledkov
- 11.4_Polárna metóda
 - 11.4.1_Zápisník merania meračská sieť
 - 11.4.2_Protokol výpočtu
- 11.5_Zoznamy súradníc
 - 11.5.1_Zoznam súradníc meračských stanovísk
 - 11.5.2_Zoznam súradníc použitých podrobných bodov
- 11.6_Testovanie presnosti na základe meraných dĺžok
- 11.7_Tabulka atribútov